

APLIKASI PEMBELAJARAN PENGATURCARAAN MENERUSI PLATFORM 3D (CODEIN3D)

MUHAMMAD FAZRI BIN MOHD FAIZAL

DR RODZIAH BINTI LATIH

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

ABSTRAK

Projek "CodeIn3D: Aplikasi Pembelajaran Pengaturcaraan Menerusi Platform 3D" bertujuan untuk menambah baik aplikasi pembelajaran pengaturcaraan sedia ada pada masa kini. Masalah utama yang dihadapi adalah terdapat beberapa kekurangan yang didapati dalam aplikasi pembelajaran pengaturcaraan sedia ada seperti elemen aplikasi yang kurang menarik, keperluan untuk pengguna mempunyai pengetahuan dalam pengaturcaraan sebelum menggunakan aplikasi dan tiada penjelasan topik pengaturcaraan secara grafik. Penyelesaian yang dicadangkan adalah pembangunan aplikasi pembelajaran interaktif yang memfokuskan kepada aspek visual dan interaktiviti dalam pengaturcaraan. Aplikasi ini mengintegrasikan elemen multimedia seperti animasi 3D, grafik, dan audio yang bertemakan budaya Malaysia, dengan tujuan untuk mendekatkan serta mengaitkan pengalaman belajar dengan diri pengguna agar lebih menarik dan relevan. Metodologi pembangunan yang digunakan adalah model berlapis dan tangkas, memastikan fleksibiliti dan adaptasi yang konsisten sepanjang proses pembangunan. Hasil yang diharapkan dari projek ini adalah peningkatan minat dan pemahaman pelajar terhadap asas-asas pengaturcaraan serta pengalaman pembelajaran yang lebih dinamik dan menyenangkan.

Pengenalan

"Teachers considered the integration of technology in education quite effective, especially when applied in a balanced way and does not crowd out any other learning activities: Technology is not negative in the classroom, as long as you get a good balance and that the children are still having lots of opportunity to discuss, communicate and socialise and it's not all based around a screen (Tricia)."

(Ventouris, A., 2021)

Berikutan dengan pembangunan teknologi pada masa kini, penggunaan teknologi di dalam proses pembelajaran juga meningkat. Proses pembelajaran bukan hanya berdasarkan skrin mahupun buku teks sahaja, ianya penting untuk mengadaptasi teknologi di dalam pembelajaran dan melibatkan pelajar dalam pembelajaran. Menurut jurnal Pratama, L. D. (2020) pula, persepsi pelajar dan guru merupakan impak dan respon yang positif melalui penggunaan didik hibur di dalam pembelajaran.

Sehubungan dengan itu, banyak aplikasi yang telah dibangunkan dan digunapakai dalam proses pembelajaran. Berdasarkan aplikasi-aplikasi ini juga, aspek-aspek seperti elemen yang digunapakai, penerangan sesebuah topik dan juga kebolegunaan boleh ditambah baik bagi menyesuaikan proses pembelajaran yang sejajar dan sistematik, sesuai bagi golongan yang ingin memulakan pembelajaran dari awal.

Oleh itu, kekurangan ini boleh ditambah baik dengan membangunkan CodeIn3D: Aplikasi Pembelajaran Pengaturcaraan Menerusi Platform 3D, aplikasi pembelajaran pengaturcaraan dalam bentuk platform 3D yang menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh pengguna di dalam proses pembelajaran mereka dengan aplikasi-aplikasi sedia ada. CodeIn3D akan dibangunkan menggunakan Unity, Blender, Visual Studio Code dan juga Visual Studio bagi menerapkan elemen 3D menurut tema, iaitu pengaturcaraan platform 3D.

METODOLOGI KAJIAN

CodeIn3D: Aplikasi Pembelajaran Pengaturcaraan Menerusi Platform 3D akan mengimplementasikan metodologi tangkas, “*Agile Method*” dalam pembangunan. Setiap aktiviti akan dibahagikan dalam pecutan dan beberapa pecutan boleh disemak setiap minggu dengan pihak berkepentingan dan penyelia untuk mendapatkan komen dan sebarang perubahan terhadap aplikasi. Hal ini akan membantu dalam menambah baik aplikasi dari semasa ke semasa sehingga aplikasi berjaya dibangunkan.

Fasa Analisis

Di dalam Fasa Analisis, keperluan aplikasi CodeIn3D seperti pelan pembangunan aplikasi, peralatan diperlukan bagi pembuatan aplikasi serta fungsi-fungsi yang diperlukan oleh aplikasi akan dikumpul. Hal ini boleh didapati melalui soal selidik dengan pihak berkepentingan iaitu golongan belia serta sesi temubual bersama mereka bagi menentukan fungsi penting yang perlu ada di dalam aplikasi.

Fasa Dokumentasi

Di dalam Fasa Dokumentasi, keperluan aplikasi CodeIn3D yang telah dikenalpasti pada Fasa Analisis akan digunakan untuk menjana rajah-rajah penting seperti rajah carta alir aliran pengguna bagi menjana aliran aplikasi secara lebih terperinci dan mudah difahami dalam bentuk rajah. Selain itu, rajah-rajah seni bina aplikasi seperti carta alir aliran data dan gambarajah konseptual pula menunjukkan bagaimana data diuruskan dan digunakan oleh aplikasi.

Fasa Pembangunan

Fasa Pembangunan akan menggunakan kaedah tangkas “*Scrum*” di mana pembuatan aplikasi akan berjalan mengikut pembahagian pecutan. Pecutan berfungsi bagi menentukan aktiviti atau tugas kerja yang dipecahkan mengikut keutamaan fungsi aplikasi. Pecutan ini juga akan disemak dengan pihak berkepentingan dan penyelia dan sebarang pembedulan dapat dikesan.

Fasa Pengujian

Di dalam Fasa Pengujian, jaminan kualiti akan dilakukan bagi menjamin keperluan di Fasa Analisis dan Fasa Dokumentasi dilaksanakan. Selain itu, ralat dari segi pengaturcaraan aplikasi juga harus menjalani pembetulan jika dikesan.

Aplikasi CodeIn3D melibatkan dua jenis pengujian iaitu Ujian Kefungsian, "*Functional Testing*" dan Pengujian Kebolehgunaan, "*Usability Testing*". Ujian Kefungsian dilakukan untuk menguji fungsi utama aplikasi, dan memastikan semua modul berfungsi menurut keperluan aplikasi. Pengujian Kebolehgunaan pula dilakukan untuk menguji kebolehgunaan aplikasi kepada pengguna.

Ujian kefungsian bertujuan untuk memastikan bahawa setiap fungsi aplikasi perisian beroperasi mengikut spesifikasi dan keperluan yang telah ditetapkan. Ujian ini menilai sama ada aplikasi tersebut melakukan fungsi yang ditetapkan dengan betul, tanpa mengambil kira aspek lain seperti prestasi atau kebolehgunaan. Oleh itu, ujian kefungsian ini menggunakan pendekatan Ujian Kes Guna atau "*Use Case Testing*" yang bertujuan untuk mengesahkan bahawa aplikasi berfungsi dengan betul dalam pelbagai senario yang mungkin dihadapi oleh pengguna.

Melalui pengujian kebolehgunaan, ianya sesuai digunakan bagi memastikan fungsi aplikasi yang dibangun dapat membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi CodeIn3D dengan cekap. Maklum balas soal selidik digunakan bagi pengguna menilai tahap kebolehgunaan aplikasi. Teknik Skalar Kebolehgunaan Sistem, "*System Usability Scale, SUS*" di dalam soal selidik pengujian kebolehgunaan digunapakai sebagai alat ujian kebolehgunaan. SUS terdiri daripada 10 soalan yang dirancang untuk mengukur aspek kebolehgunaan seperti kesan penggunaan, kecekapan dan keberkesanan aplikasi, kebolehan pengguna belajar menggunakan aplikasi, mudah untuk digunakan, dan aplikasi mesra pengguna.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Ujian Kefungsian

Pengujian fungsian bagi aplikasi CodeIn3D menggunakan pendekatan ujian kes guna berdasarkan rajah kes guna yang telah dinyatakan di Bab 3, Analisis dan Spesifikasi Keperluan. Pengujian fungsian aplikasi telah dilakukan pada setiap fungsi utama yang terdapat pada aplikasi CodeIn3D. Pengujian ini dijalankan untuk menguji setiap fungsi yang terdapat dalam aplikasi untuk memastikan tiada ralat sepanjang penggunaan aplikasi.

Jadual 1 menunjukkan keputusan pengujian bagi aplikasi CodeIn3D bagi yang merangkumi kes ID TC1 sehingga TC6 mendapati keputusan berjaya. Setiap fungsi utama aplikasi telah diuji dari segi kefungsian untuk memastikan ia menurut keperluan aplikasi yang telah ditetapkan.

Jadual 1 Keputusan pengujian aplikasi CodeIn3D

Kes ID	Kes Pengujian	Jangkaan Keputusan	Keputusan Pengujian
TC1	Mendaftar akaun bagi pengguna baru	Berjaya menggunakan fungsi “Daftar Masuk” aplikasi	Berjaya
TC2	Log masuk ke dalam aplikasi	Berjaya menggunakan fungsi “Log Masuk” aplikasi	Berjaya
TC3	Menyelesaikan tahap yang disediakan	Berjaya menyelesaikan tahap yang disediakan	Berjaya
TC4	Mengorbit kamera mengelilingi platform 3D	Berjaya mengorbit kamera keliling platform 3D	Berjaya
TC5	Seret dan lepas baris arahan menggerakkan karakter 3D	Berjaya menggerakkan karakter 3D melalui baris arahan	Berjaya
TC6	Menyemak rekod tahap setelah selesai menyelesaikan tahap.	Berjaya memaparkan rekod tahap pengguna dengan tepat	Berjaya
TC7	Membaca nota konsep asas pengaturcaraan	Berjaya memaparkan nota konsep asas pengaturcaraan mengikut tahap konsep asas pengaturcaraan	Berjaya

Berikut merupakan formula pengiraan skor SUS :

1. Pemberian Skor :

- Bagi soalan ganjil (1,3,5,7,9), tolak 1 daripada nilai skor
 - Skor Soalan Ganjil = Nilai Skala - 1
- Bagi soalan genap (2,4,6,8,10), tolak nilai skor dari 5
 - Skor Soalan Genap = 5 - Nilai Skala

2. Penjumlahan Skor :

- Jumlahkan semua skor yang diperoleh daripada langkah di atas

3. Pengiraan Skor SUS :

- Gandakan jumlah skor dengan 2.5 untuk mendapatkan skor SUS
 - Skor SUS = Jumlah Skor \times 2.5

$$\text{Skor SUS keseluruhan} = (100 + 92.5 + 75 + 92.5 + 100 + 75 + 100 + 87.5 + 100 + 100 + 100 + 75 + 100 + 100 + 75 + 100 + 100 + 100) / 18$$

$$\text{Skor SUS keseluruhan} = 94.58$$

Berdasarkan pengiraan “*System Usability Scale (SUS)*” dari soal selidik, aplikasi CodeIn3D memperoleh skor keseluruhan 94.58, menunjukkan hasil yang sangat positif. Skor tinggi ini mencerminkan kemudahan penggunaan aplikasi, dengan majoriti pengguna merasa selesa dan tidak mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Navigasi yang baik dan interaksi pengguna dengan karakter 3D seperti seret dan lepas baris arahan serta orbit kamera mudah difahami dan disesuaikan. Nota konsep asas pengaturcaraan dan tahap dalam aplikasi mudah difahami, dengan rekod dan data dipaparkan dengan tepat. Secara keseluruhan, aplikasi CodeIn3D menunjukkan tingkat kebolegunaan yang tinggi, memberikan pengalaman pengguna yang sangat positif, dan memenuhi keperluan pengguna dengan baik.

Cadangan Penambahbaikan

Untuk meningkatkan lagi mutu dan kecekapan aplikasi CodeIn3D, beberapa cadangan penambahbaikan telah dikenalpasti. Penambahan panduan pengguna adalah salah satu langkah penting yang perlu diambil. Ini termasuk menyediakan tutorial interaktif atau panduan video dalam aplikasi untuk membantu pengguna yang menghadapi kesukaran dalam menavigasi atau menggunakan aplikasi. Selain itu, pengintegrasian panduan tips yang timbul dalam aplikasi secara “*pop-up*” akan membantu pengguna memahami fungsi dan navigasi dengan lebih baik.

Penambahbaikan dari segi interaksi 3D juga perlu diberikan perhatian. Mempertambahkan lebih banyak elemen interaktif dalam model 3D, seperti animasi 3D atau reka bentuk platform yang lebih menarik dan intuitif, dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran pengguna. Di samping itu, alat-alat pembelajaran tambahan seperti kuiz interaktif yang berkaitan dengan konsep asas pengaturcaraan dapat meningkatkan interaksi dan pemahaman pengguna terhadap bahan pembelajaran. Dengan melaksanakan cadangan-cadangan ini, aplikasi CodeIn3D akan menjadi lebih efektif dan menawarkan pengalaman pembelajaran yang lebih baik kepada pengguna.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, projek ini berjaya mencapai objektifnya untuk menghasilkan sebuah aplikasi pembelajaran yang inovatif dan efektif. Aplikasi CodeIn3D diharapkan dapat menjadi aplikasi pembelajaran yang berguna dan memudahkan pembelajaran pelajar, membantu mereka memahami asas pengaturcaraan dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Kejayaan projek ini menunjukkan potensi besar dalam penggunaan teknologi moden untuk meningkatkan proses pembelajaran dan memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pengguna.

Kekuatan Sistem

Kekuatan aplikasi CodeIn3D terletak pada integrasi model 3D yang menarik dan inovatif, di mana model platform 3D dan karakter 3D diimplementasikan dengan pembelajaran konsep asas pengaturcaraan. Penggunaan teknologi terkini seperti perisian Unity dan Google Firebase memastikan aplikasi ini sentiasa terkini dengan pembangunan teknologi masa kini serta mudah untuk melakukan sebarang penambahbaikan. Antara muka aplikasi CodeIn3D direka bentuk untuk memastikan penggunaan yang lancar dan senang difahami oleh pengguna. Selain itu, hasil pengujian kebolehgunaan menunjukkan skor yang sangat tinggi, menandakan bahawa aplikasi ini mesra pengguna dan memenuhi keperluan pengguna dengan baik.

Kelemahan Sistem

Kekangan yang dihadapi sepanjang membangunkan aplikasi CodeIn3D termasuk kebergantungan kepada sambungan internet, kerana penggunaan pangkalan data Firebase Firestore memerlukan sambungan internet yang stabil untuk prestasi optimum, yang boleh menjadi masalah di kawasan dengan akses internet terhad. Perisian CodeIn3D pada awalnya dirancang untuk dibangunkan dalam bentuk sistem. Penggunaan sistem Firebase sebagai pangkalan data tidak disokong oleh Unity untuk pembangunan dalam format WebGL, yang memerlukan penukaran semua kod berkaitan data daripada C# ke JavaScript dalam format JSON. Namun, terdapat kekangan masa untuk mengaplikasikan langkah ini, menyebabkan perbincangan dilakukan untuk menukar perisian CodeIn3D daripada sistem kepada aplikasi.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada pemeriksa, Dr. Fadhilah Binti Rosdi, serta penyelia, Dr. Rodziah Binti Latih, atas tunjuk ajar dan bimbingan yang tidak ternilai harganya sepanjang proses ini. Kecekalan, kesabaran, dorongan, dan kebijaksanaan mereka telah menjadi sinar penunjuk arah yang amat berharga dalam penyediaan dan pembangunan projek ini, membimbing setiap langkah dengan kebijaksanaan dan integriti.

Penulis juga ingin menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, sama ada secara langsung atau tidak langsung, dalam menyempurnakan projek ini. Setiap bentuk bantuan yang dihulurkan, walau sekecil mana sekalipun, amatlah dihargai kerana tanpa sokongan dan sumbangan mereka, pelaksanaan projek ini tidak akan dapat dicapai dengan begitu cemerlang. Semoga Tuhan merahmati dan memberikan ganjaran terbaik kepada semua yang telah membantu dalam perjalanan ini, dan semoga keberkatan-Nya sentiasa mengiringi langkah kita semua.

RUJUKAN

Ventouris, A., Panourgia, C., & Hodge, S. (2021). Teachers' perceptions of the impact of technology on children and young people's emotions and behaviours. *International Journal of Educational Research Open*, 2-2(100081), 100081. [Teachers' perceptions of the impact of technology on children and young people's emotions and behaviours - ScienceDirect](#)

Pratama, L. D., Lestari, W., & Astutik, I. (2020). Efektifitas Penggunaan Media Edutainment Di Tengah Pandemi COVID-19. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2). [EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA EDUTAINMENT DI TENGAH PANDEMI COVID-19 | Pratama | AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika](#)